

Laat Cenozoische sedimentaire processen op de outer edge van de NW Iberische shelf, Kaap Ortegal

Verreydt Wencke

Renard Centre of Marine Geology, Vakgroep Geologie en Bodemkunde, Universiteit Gent,
Krijgslaan 281, s8, B-9000 Gent, België
E-mail: wencke.verreydt@gmail.com

De Ortegal Kaap is een unieke locatie in het zuidelijkste punt van de Golf van Biskaje. Het is gelegen in de noordwestelijke hoek van Spanje en onderging een uitgebreide tektonische geschiedenis. De combinatie van deze tektonische geschiedenis met de 'Mediterranean Outflow Water' (MOW) palaeoceanografie vormde de hedendaagse morfologische kenmerken op de zeebodem. Het MOW heeft een belangrijke invloed langs de Iberische rand. Het vormt de hedendaagse zeebodem als het uit de golf van Cadiz komt en noordwaarts langs de west Iberische rand stroomt als een contour stroom. In het NW van het Iberisch Peninsula draait het MOW rechts af de Golf van Biskaje in, waar het zijn pad vervolgt en uiteindelijk verdwijnt ter hoogte van de Ierse Rand. Dit zorgt voor grote contouriet afzettingssystemen over het gehele MOW stromingsgebied.

Een palaeoreconstructie vanaf het Mesozoïcum tot het Cenozoïcum werd opgesteld gebruikmakend van hoge resolutie seismische profielen. In het laat Aptiaan veranderde de omgeving van een continentale rift naar een passieve rand en dit leidde tot de 'Upbreak unconformity' die gerelateerd is aan de vorming van oceaانبodem in de Atlantische Oceaan. Sinds het laat Krijt werd deze rand actief door een zuidwaartse subductie onder het Iberisch Peninsula. In het laat Eoceen veranderde het gebied dan weer van een actieve naar een passieve rand wanneer de subductie van de Golf van Biskaje oceanische korst onder de Iberische plaat stilviel. Deze gebeurtenis is herkend in het gehele onderzoeksgebied als de 'C5 unconformity'. Het einde van deze compressiefase werd opgevolgd door de Betische Orogenese die de 'C3' en waarschijnlijk ook de 'C2 unconformity' vormden tijdens het Mioceen. Na het Messiniaan, aan het einde van het Mioceen, werd er door de opening van de Straat van Gibraltar voor de eerste keer MOW in de Atlantische Oceaan geïntroduceerd. Dit heeft geleid tot de vorming van twee belangrijke onconformiteiten, die geobserveerd kunnen worden in de contouriet afzettingen:

- 1) **De 'Cb unconformity'**: Deze is gerelateerd aan de Boven Pliocene Revolutie rond 2.4 Ma, wanneer het hedendaagse oeaancirculatiepatroon in de NE Atlantische Oceaan tot stand kwam na een afkoeling event
- 2) **De 'Ca unconformity'**: Deze is ontstaan na het Mid Pleistocene Revolutie, toen een shift van 41 ka naar 100 ka glaciële periodiciteit zorgde voor een meer intens circulatiepatroon na de glaciatie van NW Europa. Recent is de zeebodem op de outer shelf onderhevig aan erosie, door een complexe interactie tussen stromingen en een lage sediment input. De meest opvallende morfologische zones op de zeebodem zijn allemaal gerelateerd aan de tektonische geschiedenis en de voornaamste aanhoudende bodemstromingen.

Een multidisciplinair onderzoek, bestaande uit multibeam bathymetry, backscatter imaging, high-resolution single channel seismic profiling, Remotely Operated Vehicle (ROV) observaties en hydrografische gegevens werd toegepast om deze morfologische kenmerken te analyseren en in kaart te brengen. Het doel van deze thesis is om de dynamische setting van de koudwaterkoraal mini mounds te beschrijven in relatie met de hedendaagse hydrografische setting en het samen voorkomen met pockmarks. Vervolgens worden mogelijke genetische mechanismes onderzocht en voorgesteld over de herkomst, het proces en de timing van hun vorming. Extra aandacht wordt geschonken aan de mogelijke invloed, effecten en herkomst van fluida seepage. Uiteindelijk zullen de Ortegal Kaap mini mounds vergeleken worden met hedendaagse analogen en wordt er besproken hoe ze meer inzicht kunnen geven in de vorming van grote koudwaterkoraal mounds zoals deze in de Porcupine Seabight, de Rockall Trough en de Golf van Cadiz.

Mini mounds

De aanwezigheid van mini mounds met resten van het dood koudwaterkoraal *Lophelia pertusa* aan de rand van de diepe zone, meer dan 500m waterdiepte, is gerelateerd aan de geavanceerde MOW circulatie. Eveneens werd een levend koudwaterkoraal geobserveerd op waterdieptes rond 750m. Dit koraal groeit in een strikte densiteitsenvelop, in tegenstelling tot de dode koudwaterkoralen in de mini mounds die net buiten deze densiteitsenvelop werden gevonden.

De groei van koudwaterkoraal mounds is gerelateerd met versterkte MOW circulatie. Ze kunnen uitgroeien tot grote mounds en als een morfologische barrière optreden die de bodemstroming doet afwijken van zijn pad. De oriëntatie van de mini mound zone wordt ook geassocieerd met

bodemstromingen aanwezig in de diepe zone. Koudwaterkoralen groeiden door deze versterkte stromingen tot een verschuiving in de densiteit van de waterkolom hen dwong om te migreren naar dieper water. De interactie van MOW met deze mounds helpt bij het begrijpen van de paleoceanografie van het MOW. Dit is zeer goed gedocumenteerd voor de Porcupine Seabight en de Rockall Trough. Naast deze goedgekende mounds, komen er ook mini mounds voor langs hetzelfde stromingspad, hiervan is echter nog niet zoveel geweten, maar recent krijgen ze meer aandacht. Deze mini mounds zijn reeds geobserveerd in het noorden van de Rockall Trough, de Porcupine Seabight, de Whittard Canyon en de Guilvinec Canyon.

Voor deze thesis werd er data verzameld op het 'Massif Galicien de l'Ouest' voor de kust van Cabo Ortegal, als gedefinieerd door Le Danois (1948). Het initiële doel was om het koudwaterkoraal massief en zijn relatie met de MOW circulatie volledig in kaart te brengen.

Pockmarks

Eerdere studies in dit gebied spitsten zich enkel toe op de Mesozoïsche evolutie van de Galicische rand, recent publiceerde Jané et al. (2010) een studie over het voorkomen van pockmarks op de Ortegal Spur.

In het studiegebied werd een dichts netwerk van pockmarks op de zeebodem tussen 250 en 450m waterdiepte geobserveerd. De vorming van deze pockmarks is gerelateerd aan NE-ZW georiënteerde breuklijnen geassocieerd met de opening van de Centraal Atlantische Oceaan. Langs deze breuken migreert een fluïdum vanuit de Albiaan afzettingen richting zeebodem. Door de gelijkenis in grote en oriëntatie tussen de mini mounds en de pockmarks, zowel als het samen voorkomen ervan, kan eenzelfde oorsprong voorgesteld worden. Echter door verder onderzoek met gelijkaardige mini mounds is het duidelijk dat de oorsprong van de mini mounds meer te maken heeft met het MOW en de juiste densiteitsenveloppe dan met een fluïdum afkomstig uit de Albiaan afzettingen.

Contourieten

De diepe zone van het studiegebied (meer dan 500m water diepte) bevat bewijs voor een Ortegal Kaap contourietafzettingssysteem (CDS), welke gevormd is door een sterk stromende MOW. De opening van de Straat van Gibraltar introduceerde dit MOW in de Atlantische Oceaan en geeft eveneens het startsignaal voor de contourietafzettingen langs de Iberische rand, zoals kan aangetoond worden door de 'Ca' en 'Cb unconformities'.

Nu wordt deze CDS beïnvloed door de interactie van het MOW met de lokale zeebodem morfologie. Deze laatste wordt gedomineerd door EW georiënteerde canyons en de EW georiënteerde kam in het zuidwestelijke deel van het studiegebied. Verder onderzoek om het Kaap Ortegal CDS te ontmantelen is voorgesteld.

Conclusie

Dit multidisciplinair onderzoek is het eerste dat een meer gedetailleerde beschrijving geeft van de processen die actief zijn voor de kust van Kaap Ortegal. Belangrijke palaeotektonische en -oceanografische gebeurtenissen die meer inzicht geven in het gedrag van het MOW en zijn interactie met de lokale morfologie, en het voorkomen van mini mounds en pockmarks werden herkend. Evenals het voorkomen van een lokaal contourietafzettingssysteem dat gerelateerd is en gecorreleerd kan worden met de belangrijke contourietafzettingssystemen langs het MOW stormingspad.